

高圧クーラントによる切削加工について

1. はじめに

近年、チタン合金や耐熱合金などの難削材を高能率に切削加工する技術として、高圧クーラントの利用が注目されています。

当センターでは、平成28年度に高圧クーラント装置(図1)を導入しました。マシニングセンタ用のスルースピンドルクーラント装置で、最大吐出圧は6.9MPaです。NCプログラム指令により、吐出圧を7段階(1.5/2.0/3.5/4.0/5.0/6.0/6.9MPa)に切り替えることができます。



図1 高圧クーラント装置

2. 高圧クーラントによる切削実験

本装置を用いてチタン合金を切削加工した例を紹介します。表に切削条件、図2に試験の様子を示します。切削油剤は工具の吐出口からすくい面側に供給されます。吐出圧は1.5又は6.9MPaとして、被削材を側面加工し、擦過距離約250mm加工後の工具逃げ面を観察しました。

表 切削条件

被削材	チタン合金 (Ti-6Al-4V)
工具	φ20エンドミル
切削速度	200m/min
送り量	0.1mm/tooth
切込み	軸方向5mm 径方向0.5mm
切削油剤	水溶性切削油

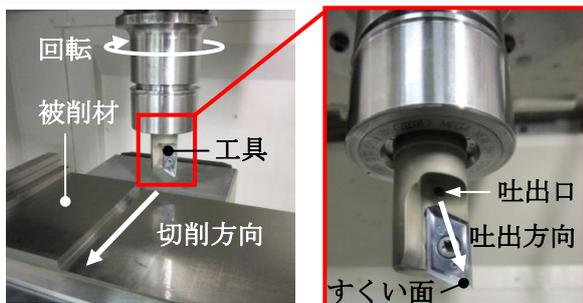


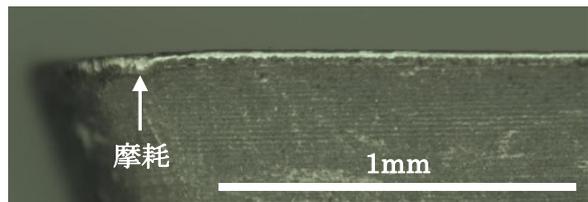
図2 試験の様子

3. 実験結果

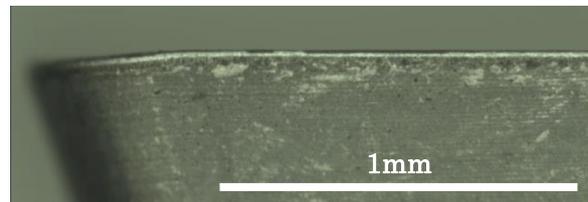
工具逃げ面の画像を図3に示します。加工前の工具と比較して、吐出圧1.5MPaでは幅約50μmの摩耗が確認されました。一方、吐出圧6.9MPaは摩耗が小さく、良好な切れ刃を維持していました。クーラント圧を高圧にしたことで、工具切れ刃近傍での切削油剤の潤滑効果や冷却効果が向上し、工具摩耗が改善したと推察されます。実験結果より、チタン合金のエンドミル加工において、高圧クーラントの効果を確認することができました。



(a) 加工前



(b) 加工後 (吐出圧1.5MPa)



(c) 加工後 (吐出圧6.9MPa)

図3 工具逃げ面

4. おわりに

当センターではマシニングセンタや半自動旋盤等を用いた切削加工の依頼試験を行っています。切削性能の評価として、切削動力計による切削抵抗の測定や工具摩耗の観察、加工面の表面性状の測定が可能です。ぜひご利用ください。

参考文献

- 1) 帯川利之ほか: 高圧クーラントを用いた高速切削の動向と最新のトピックス、生産研究、Vol.67, No.6, P607-612(2015)



産業技術センター 自動車・機械技術室 児玉英也 (0566-24-1841)

研究テーマ: 切削加工

担当分野: 切削加工、精密測定